

# 発電技術との複合化による低蒸気条件炉の効率的利用

著者	大島 寛司
内容記述	筑波大学博士（工学）学位論文・平成24年3月23日授与（甲第6058号）
発行年	2012
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/117807">http://hdl.handle.net/2241/117807</a>

氏 名 (本籍)	大 <sup>おお</sup> 島 <sup>しま</sup> 寛 <sup>かん</sup> 司 <sup>し</sup> (山 口 県)
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 6058 号
学位授与年月日	平成 24 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	システム情報工学研究科
学 位 論 文 題 目	発電技術との複合化による低蒸気条件炉の効率的利用

主	査	筑波大学教授	工学博士	内 山 洋 司
副	査	筑波大学教授	博士 (工学)	阿 部 豊
副	査	筑波大学教授	博士 (工学)	石 田 政 義
副	査	筑波大学准教授	博士 (工学)	羽田野 祐 子
副	査	筑波大学講師	博士 (工学)	岡 島 敬 一

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

発電プラントは性能向上・高信頼性の確保等を課題として高温高压化をはじめとする各種技術開発が行われてきた。しかし一方で、種々の理由から化石燃料汽力発電と比較して温度・圧力の低い蒸気を生成する炉（低蒸気条件炉）を使用せざるを得ず、効率も劣る発電プラントも存在している。しかし、これらの低蒸気条件炉でも、発電技術と複合化し専ら補助に用いることによって、設備等を削減できるだけでなく従来方式よりも高率的での発電が可能になると考えられ始め、近年になって研究が行われるようになった。しかしながら、先行研究の中には目標設定の関係から性能が低水準に留まっているものも見られる上、確立した分析手法が存在しないという問題点も含んでいた。

本研究では、飽和蒸気を生成する低蒸気条件炉を想定し、送電端・HHV 基準に統一した条件下で、低蒸気条件炉寄与分の発電効率が従来の発電方式より高い値を達成することを主要な目標とし、各種発電技術との複合化を研究した。その際、分析手法として、従来手法の問題点を克服した新たな手法を独自に考案・適用した。また、発電効率についてはプラント全体及び複合した個別の発電技術寄与分の値も評価した。さらに、得られた発電効率の分析結果を用いて、発電コストの算定による経済性の評価も行った。

その結果、各提案プラントにおける低蒸気条件炉寄与分の発電効率は、34% - 36%と目標を超える値が得られた。提案プラント全体での発電効率は 40% - 43%の値が得られ複合化前よりも効率的であることを示せた。複合化先発電技術寄与分の発電効率は 42% - 48%であり、ほぼ全てのケースでメリットを確認できた。発電コストの結果としては、複合化前と比較して、低蒸気条件炉寄与分で 45%程度、複合化先発電技術寄与分で 2%前後、複合型プラント全体で 20%前後、少ない値で済むことが分かり、検討した全ての複合化案は全ての評価観点において従来プラントよりも優位性が確認された。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文で著者は、低蒸気条件炉熱源を高効率の火力発電プラントに利用することでシステム全体の発電効

率を向上する複合型プラントを提案し、その性能と経済性を明らかにした。研究の独創性は、複合型プラントの性能分析手法の確立だけでなく、純酸素燃焼ガスタービンへの蒸気直接注入により圧縮機の削除や発生する二酸化炭素を僅かな動力で回収できるシステムを考案したことにある。研究成果は、二酸化炭素回収を考慮した高効率の発電システムとして役立つものであり高く評価できる。

平成 24 年 1 月 27 日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。この結果とリスク工学専攻における達成度評価による結果に基づき、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。